

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
GABRIEL RENÉ MORENO
Facultad Integral del Chaco



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA FICH / UAGRM

MINI BRAZO ROBÓTICO 4000

PROYECTO DE DESARROLLO Y EMPRENDIMIENTO
presentado en la
EXPOCIENCIA 2015 *de la* ***UAGRM***
por estudiantes de la carrera:
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Camiri – Santa Cruz - Bolivia
Septiembre 2015

- Ganador del 1er. Puesto en PROYECTOS DE DESARROLLO, EMPRENDIMIENTO presentados por la FICH en la EXPOCIENCIA 2015 de la UAGRM

RESUMEN

El proyecto consiste en la implementación de un brazo robóticos con el uso de la placa Arduino y su control des de una pc el mismo que motivara a los estudiante de la carrera ingeniería informática para la aplicación práctica de conocimiento de formación en ingeniería informática en las áreas electrónica.

ABSTRACT

The project consists of the implementation of a robotic arm with the use of the Arduino board and its control of a pc the same that motivate the students of the race computer engineering for the practical application of knowledge of training in computer engineering in the areas electronics.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Robotica, electrónica, Arduino, Camiri, Informática, FICH, Robotics,

electronics, Informatics,

FICHA DE INFORMACIÓN GENERAL

DATOS DEL TRABAJO		
Título:	*Mini Brazo robótico 4000*	
Área:	*Ciencias de la computación*	
Duración:	*15 dias*	
Contexto en que se lleva adelante:	*En la carrera de ingeniería informática con apoyo del centro interno de informática.*	
Responsables: (Nombre del estudiante y N°Cel.)	***Nombre Completo***	
	Wilson Andrade Gonzales *Alberto Quispe Apaza*	*65001383* *78759180*
Facultad / Carrera / Nivel/Asignatura	*Facultad Integral del chaco, 3 semestre, Programación 2*	
Docente Tutor:	*Ing. Finley Guerra Mendoza* *Cel. 73175643* *finley_1231@hotmail.com*	
BENEFICIARIOS DE TRABAJO		
Grupo, Sector, u Organización:	*Carrera Ingeniería Informática de la Facultad Integral del Chaco*	
Provincia/ Municipio/ciudad	*Cordillera / Camiri / Camiri*	
Responsables de la coordinación	*Estudiante de la carrera de ingeniería informática*	
Número y nombre de la calle:	*Av. Humberto Suarez Roca Barrio 21 de diciembre*	
Nº de Teléfono/Fax	*952-3822*	

CONTENIDO

1. Antecedentes

La carrera de Ingeniería Informática fue creada en la Facultad integral del Chaco por Administración Delegada en fecha 11 de mayo de 1999 a nivel Licenciatura bajo el régimen anualizado, siguiendo el nuevo modelo académico, para satisfacer la demanda académica generada por el desarrollo técnico científico de la informática a nivel mundial. El año 2003 luego de unas jornadas académicas se reformula el plan de estudios (187-2) y se pasa de un sistema anualizado a uno semestralizado. El año 2005 un equipo de especialistas elaboran el actual diseño curricular plan 187-3, siguiendo el nuevo modelo académico basado en competencias.

Para conocer sobre la historia del brazo electrónico (INFO-2015)

George Devol, con el objetivo de diseñar una máquina flexible, adaptable al entorno y de fácil manejo, patentó en1948 un manipulador programable que fue a posteriori el embrión del robot industrial

Fue en 1954 cuando Devol concibió la idea de un dispositivo de transferencia programada de artículos. Este fue el primer robot programable. En 1956, Joseph Engelberger, director de ingeniería aeroespacial de la empresa Manning Maxwell y Moore en Standford, coincide con Devol en un cóctel. Ambos deciden crear la primera compañía fabricante de robots, fundando la Consolidated Controls Corporation, que más tarde se convierte en Unimation (Universal Automation). Las primeras patentes de Devol fueron adquiridas por la Consolidated Diesel Corp. (Condec).

Debido a la fusión de la creatividad de Devol y las dotes comerciales de Engelberger, consiguieron en 1960 un contrato con la General Motors para instalar un brazo robótico, el Unimate, en su fábrica de Trenton (Nueva Jersey). La máquina, con un peso de 1.800 kg, fue considerada el primer robot industrial de la historia y su función era la de levantar y apilar grandes piezas de metal caliente.

En 1968, Engelberger visitó Japón y consiguió firmar acuerdos con Kawasaki para la construcción de robots del tipo Unimate. El crecimiento de la robótica en Japón tuvo como consecuencia directa que Japón adelantara a Estados Unidos gracias a

Nissan, que formó la primera asociación robótica del mundo: la Asociación Robótica Industrial de Japón (JIRA) en 1972. La situación de la robótica en Europa estaba más estancada, surgiendo en 1973 el primer robot con accionamiento eléctrico. En 1974 tuvo lugar la creación del Instituto de Robótica de América (RIA).

En 1978, el primer robot programable de Devol se transformaría en el robot PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly). El PUMA era capaz de mover un objeto y colocarlo en cualquier orientación en un lugar deseado que estuviera a su alcance. El concepto básico multiarticulado del PUMA es la base de la mayoría de los robots actuales. (WIKI-2015)

En 1980 se fundó la Federación Internacional de Robótica con sede en Suecia.

En la actualidad, la mayoría de robots están destinados a un uso industrial para labores como el ensamblaje, soldadura y desplazamiento de materiales

Posteriormente se desarrollaron una infinidad de diseños e implementaciones de brazos electrónicos para diferente tipos de usos

En la web existe un sin números de implementación de brazos los mismo que puede estar implementado con PLC, microcontroladores y placas Arduino siendo este proyecto pionero en la carrera de ingeniería informática ya que años más antes se ocupaba de desarrollar software como sistemas de informaciones, juegos, aplicaciones de celulares dejando de lado la programación para hardware teniendo la materia más cercana a ella la programación ensamblador este proyecto motivara a los estudiante de la carrera de ingeniería informática adentrarse en ese campo.

2. Descripción del Problema

No existe muchas aplicaciones practica sobre los conocimientos teóricos adquiridas en las materias de pregrado de 3 semestre donde se cubra el área electrónica

3. Justificación del Proyecto

El proyecto del brazo motivara a los estudiantes de la carrera de ingeniería informática en la programación de Arduino para elaborar proyecto de aplicación práctica y desarrollo de conocimiento

4. Descripción del proyecto

El proyecto mini brazo robótico 4000 consiste en la implementación de un brazo electrónico el mi basado en la en una placa Arduino

4.1. Objetivos Generales

El principal objetivo es la construcción de un brazo robótico y programación de su controlador para su posterior uso

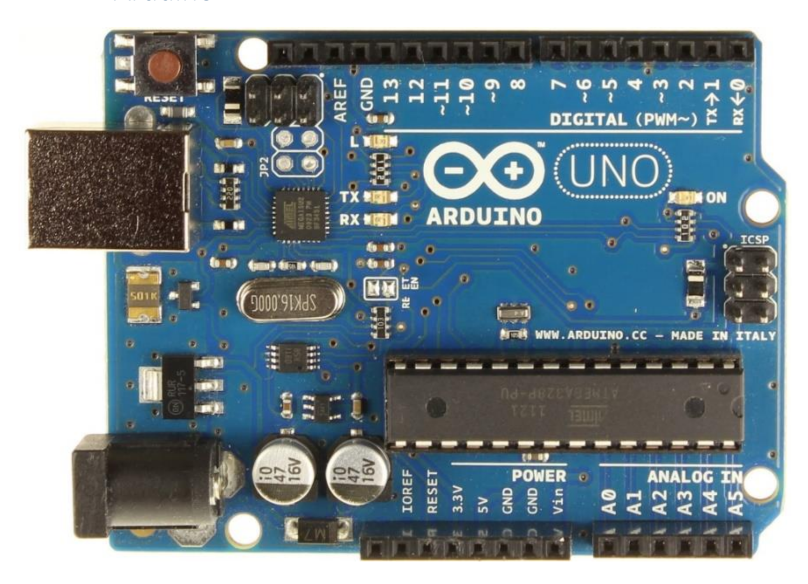
4.2. Objetivo Específicos

- Diseñar la parte mecánica del brazo
- Desarrollar la parte mecánica, construir la base, brazo y antebrazo y muñeca del mismo
- Programar en el IDE de arduino para cargar el rom el microcontrolador del mismo
- Diseñar la Interfaz gráfica de usuario para el controlador del brazo
- Programar en el IDE Net Beans para tener un interfaz más amigable

5. Desarrollo del proyecto

5.1. Fundamento del Proyecto

Arduino



Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares Atmel AVR y puertos de entrada/salida.4 Los microcontroladores más usados son el Atmega168, Atmega328, Atmega1280, y Atmega8 por su sencillez y bajo coste que permiten el desarrollo de múltiples diseños. Por otro lado el software consiste en un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje de programación Processing/Wiring y el cargador de arranque que es ejecutado en la placa.4 Se programa en el ordenador para que la placa controle los componentes electrónicos.

Productos

Los modelos en venta de Arduino se categorizan en 4 diferentes productos: placas, escudos, kits y accesorios.

Placas:

- Arduino Galileo
- Arduino Uno
- Arduino Mega ADK
- Arduino Ethernet
- Arduino Mega 2560
- Arduino Robot
- Arduino Mini
- Arduino Nano

Escudos (Shields):

- Arduino GSM Shield
- Arduino Ethernet Shield
- Arduino WiFi Shield
- Arduino Wireless SD Shield
- Arduino USB Host Shield

Arduino Motor Shield

- Arduino Wireless Proto Shield
- Arduino Proto Shield

Kits:

- The Arduino Starter Kit
- Arduino Materia 101

Accesorios:

- TFT LCD Screen
- USB/Serial Light Adapter

- Arduino ISP
- Mini USB/Serial Adapter

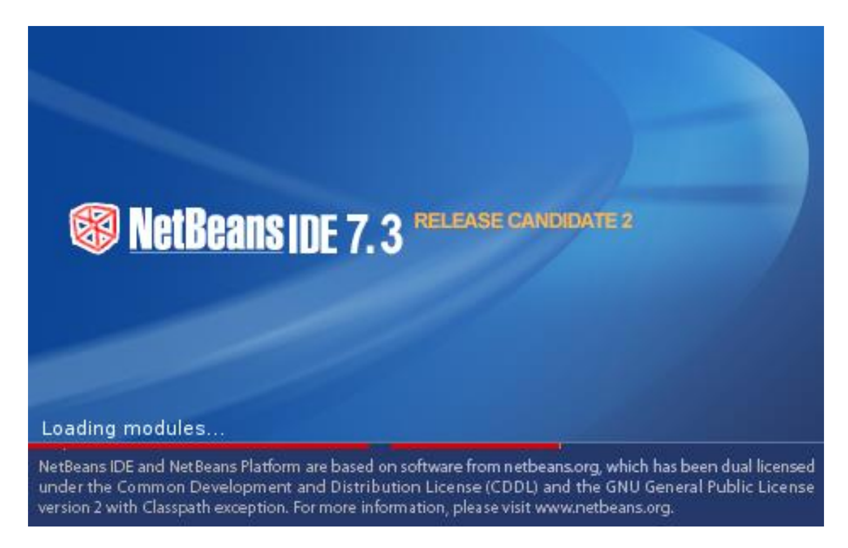
Lenguaje de programación Arduino

La plataforma Arduino se programa mediante el uso de un lenguaje propio basado en el lenguaje de programación de alto nivel Processing que es similar a C++.

Interfaz con otro software

- 3DVIA Virtools: aplicaciones interactivas y de tiempo real.
- Adobe Director
- Java
- Matlab
- VVVV: Síntesis de vídeo en tiempo real

NetBeans IDE 8.2



NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

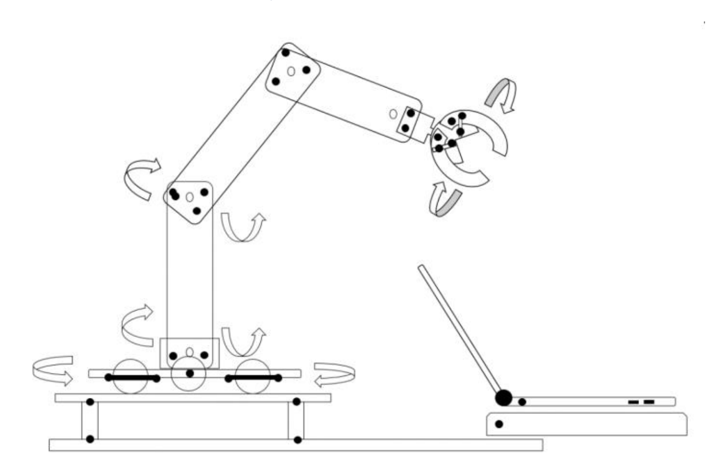
NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun MicroSystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos (Actualmente Sun Microsystems es administrado por Oracle Corporation).

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la

plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

5.2. Implementación del proyecto

5.2.1. Diseño de la parte Mecánica

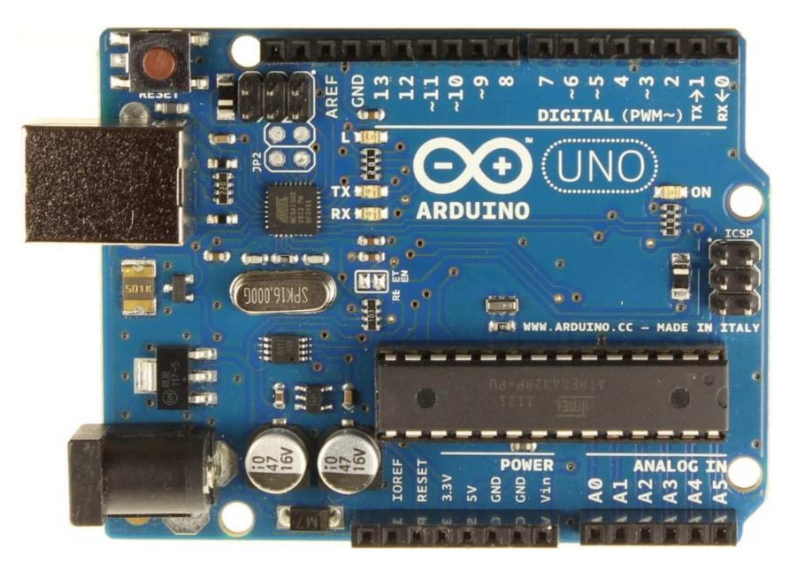


Servo Motor 9G(Servo-2015)

- Velocidad sin carga: 0.12 segundos / 60 grados (4.8V)
- Torque sin movimiento: 1.6 kg / cm (4.8V)
- Temperatura de trabajo: -30 ~ +60 grados centígrados
- Dead Set: 7 microsegundos
- Voltaje de operación: 4.8V-6V
- Corriente de trabajo: menos de 500mA
- Longitud del cable: 180mm
- Tamaño: 22mmx12.5mmx29.5mm
- Peso: 9 gramos


TOWER PRO
Micro Servo
9g
SG90

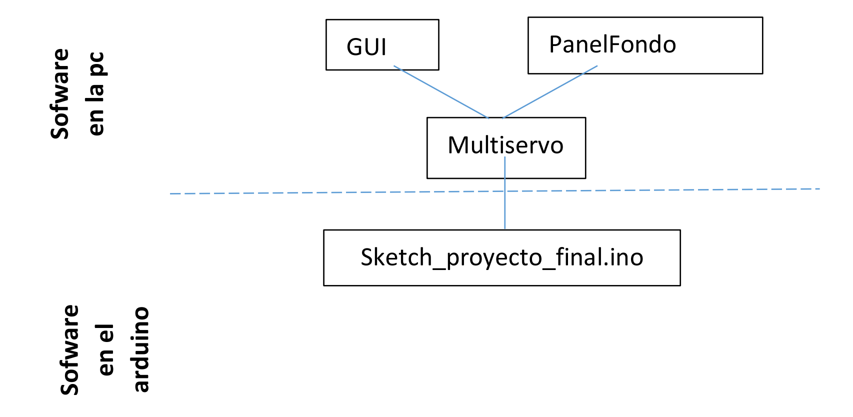
Arduino uno


RESET
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM~)
L
TX
RX
UNO
ARDUINO
ON
ICSP
WWW.ARDUINO.CC – MADE IN ITALY
POWER
IOREF
RESET
3.3V
5V
GND
GND
Vin
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

Especificaciones técnicas

- Micro controlador: ATmega328
- Voltaje: 5V
- Voltaje entrada (recomendado): 7-12V
- Voltaje entrada (limites): 6-20V
- Digital I/O Pins: 14 (de los cuales 6 son salida PWM)
- Entradas Analógicas: 6
- Corriente continua por I/O Pin: 40 mA
- DC Current parar 3.3V Pin: 50 mA
- Flash Memory: 32 KB (ATmega328) de los cuales 0.5 KB son utilizados para el arranque
- SRAM: 2 KB (ATmega328)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- Clock Speed: 16 MHz FRECUENCIA DE TRABAJO
- TIPO DE CARGADOR PAWER JAK

ProtoBoard



5.2.2. Diseño de la parte lógica

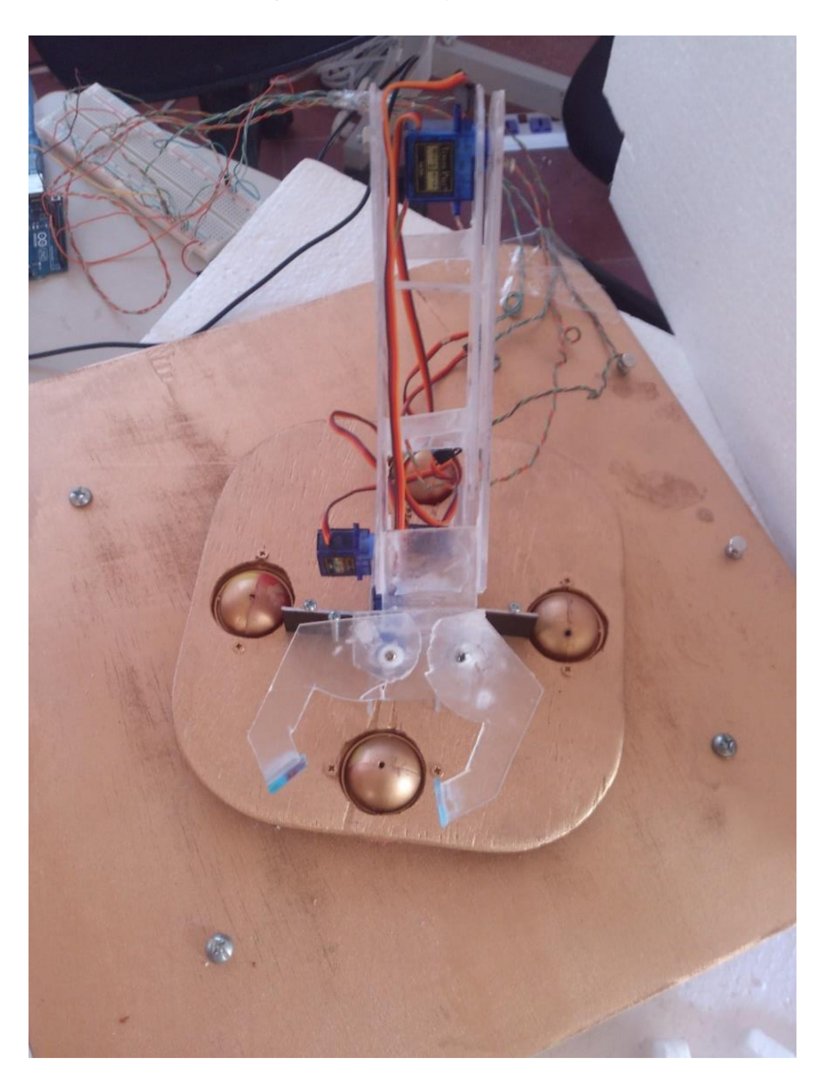
Gui.- Clase encargada de la interfaz gráfica con la cual interactuara el usuario

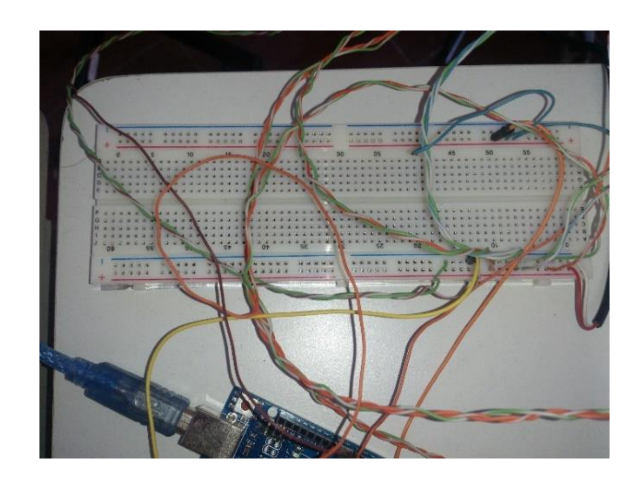


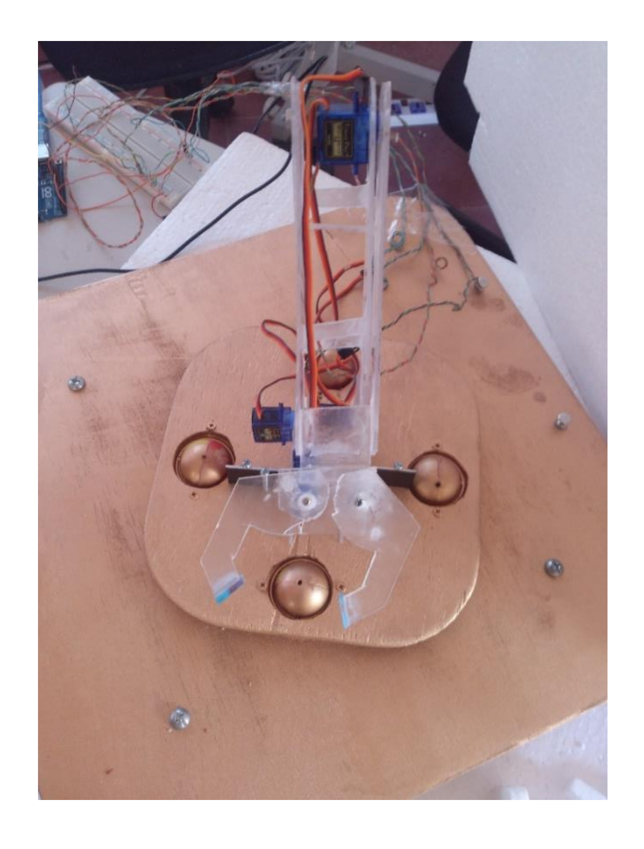
Multiservo.- Clase encargada de la conexión con el arduino y envío de datos a través de conexiones seriales

Sketch_proyecto_final: Fichero biblioteca de código encargado de la manipulación de los servomotores y conexiones seriales.

Fotografía de la implementación

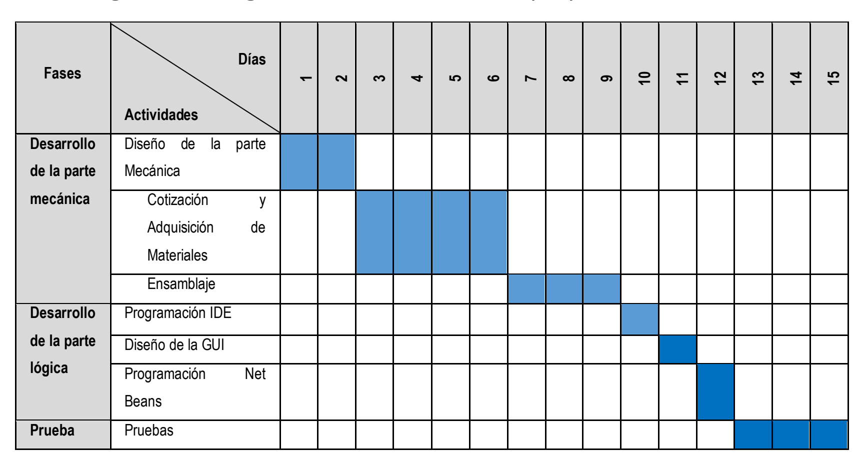






6. Cronograma de actividades

En el siguiente Diagrama se detalla el tiempo para cada actividad



Fases	Días / Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Desarrollo de la parte mecánica	Diseño de la parte Mecánica															
	Cotización y Adquisición de Materiales															
	Ensamblaje															
Desarrollo de la parte lógica	Programación IDE															
	Diseño de la GUI															
	Programación Net Beans															
Prueba	Pruebas															

Fases	Producto
Desarrollo de la parte mecánica	Brazo mecánico
Desarrollo de la parte lógica	Programa controlador del controlador
Prueba	Resultado de Pruebas

7. Presupuesto del Proyecto

El proyecto fue implementado gracias a la financiación del centro interno de informática y docente de la carrera ingeniería informática en la adquisición de los componentes

7.1. Presupuesto general para el proyecto

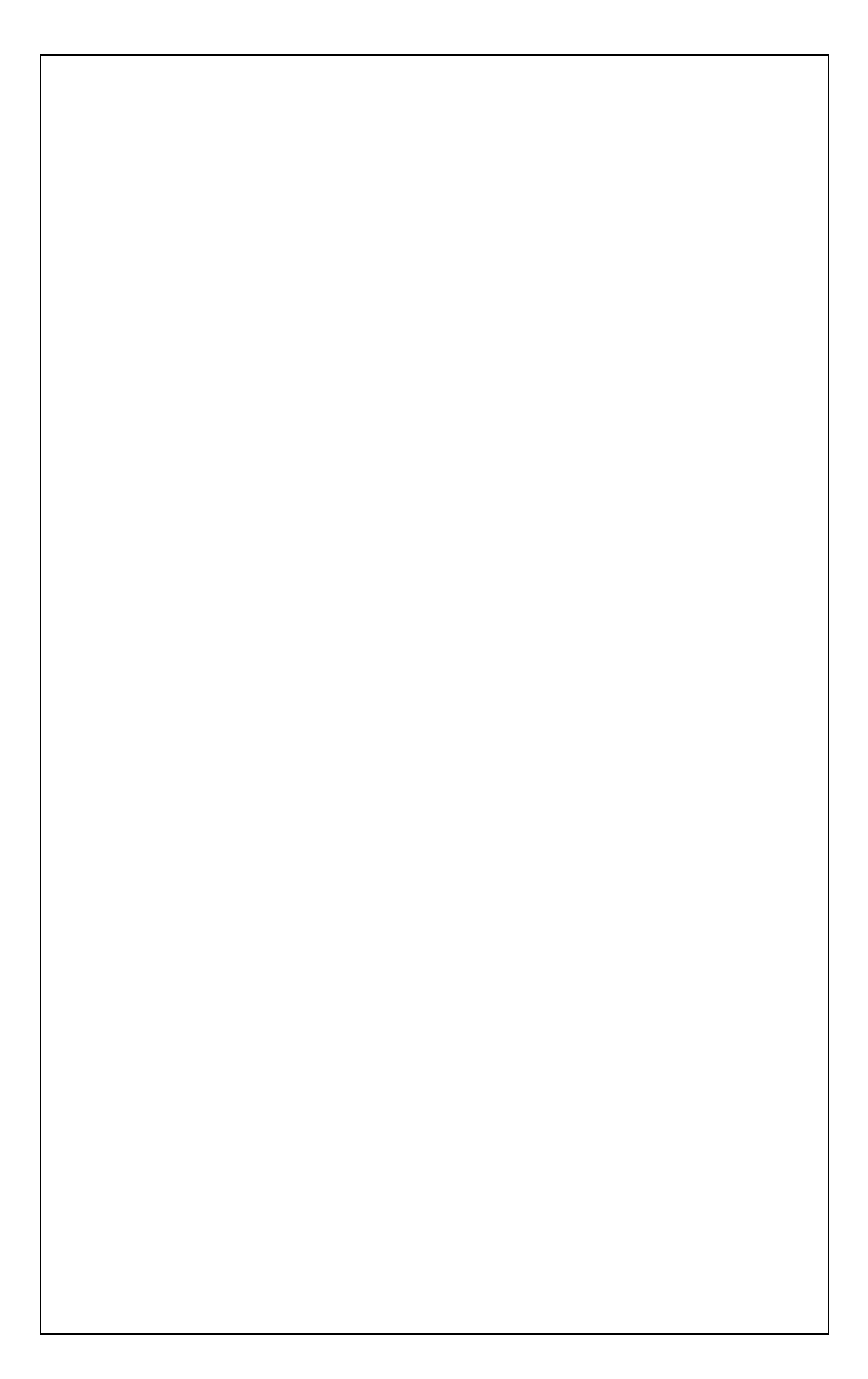
El mini brazo robótico “4000” con placa arduino “uno” y servomotores, con funciones de programación java y c++.

Materiales para la construcción del brazo robótico:

	MATERIALES	**CANTIDAD**	**PRECIO Bs.**
1	CERVO MOTOR DE 180º	5	30 Bs.*5 = bs.150
2	PLACA ARDUINO "UNO"	1	250 Bs.
3	PROTOWARE	1	60 Bs.
1	ACRILICO 50*50	1	90 Bs.
2	CABLE CONDUCTOR 5*3	15	25 Bs.
3	RESISTORES	5	20 Bs.
4	VENESTA 30*30	1	30 Bs.
5	LUCES DE SEÑAL LED	8	45 Bs
6	TORNILLOS ,TUERCAS y PERNOS	Según las medidas	40 Bs
7	PEGAMENTO ACRILICO	1	15 Bs.
8	DETALLES PARA EL BRASO "ING. INFORMATICA"		20 Bs
			TOTAL: 745 Bs.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- WIKI 2015:https://es.wikipedia.org/wiki/George_DevolAnexos
- INFO-2015:PEI DIRECCIÓN INGENIERIA INFORMATICA
- WIKI-2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino
- Servo-2015 http://www.suallabs.com/Servomotor-9g-micro-servo



Mini Brazo robótico 4000

Proyecto de Desarrollo y Emprendimiento presentado en la EXPOCIENCIA 2015 de la UAGRM



V°B° Ing. Fernando Jiménez Cuellar
DIRECTOR
Instituto de Investigaciones de la FICH/UAGRM

Camiri, Noviembre de 2015